©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

| Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft | 14 | 1 - 19 | Rankweil, 20. Dez. 2006 |
|---|---|---|---|

# Der Mattsee und seine Molluskenfauna.

Von DANIELA ZICK & ROBERT A. PATZNER, Salzburg

## Zusammenfassung

Im Mattsee konnten insgesamt 39 Molluskenarten (29 Schnecken- und 10 Muschelarten; eine Art nur als Schalenfund) nachgewiesen werden: *Viviparus contectus*, *Bithynia tentaculata, Potamopyrgus antipodarum, Bythinella austriaca* (Schalenfund), *Valvata cristata, V. piscinalis piscinalis, Acroloxus lacustris, Galba truncatula, Stagnicola corvus, S. fuscus, Radix ampla, R. auricularia, R. balthica, R. labiata, Lymnaea stagnalis, Physella heterostropha, Aplexa hypnorum, Planorbarius corneus, Planorbis planorbis, Anisus leucostoma, A. spirorbis, Bathyomphalus contortus, Gyraulus acronicus, G. albus, G. crista, G. laevis, G. parvus, Hippeutis complanatus, Segmentina nitida, Unio pictorum, Anodonta anatina, A. cygnea, Sphaerium corneum, Pisidium amnicum, P. casertanum, P. henslowanum, P. nitidum, P. subtruncatum* und *Dreissena polymorpha*. Es zeigten sich Unterschiede in der Besiedelung von drei Seebereichen mit unterschiedlicher Trophie und Uferstruktur. *Bithynia tentaculata* war in allen Seebereichen häufig zu finden, *Valvata piscinalis piscinalis* dominierte vor allem im Niedertrumer Becken und als eingeschleppte Schneckenart verbreitete sich *Potamopyrgus antipodarum* sehr stark in der Weyerbucht.

## Summary

In Lake Mattsee a total of 39 mollusc species (29 gastropods and 10 bivalves) were documented: *Viviparus contectus*, *Bithynia tentaculata, Potamopyrgus antipodarum, Bythinella austriaca, Valvata cristata, V. piscinalis piscinalis, Acroloxus lacustris, Galba truncatula, Stagnicola corvus, S. fuscus, Radix ampla, R. auricularia, R. balthica, R. labiata, Lymnaea stagnalis, Physella heterostropha, Aplexa hypnorum, Planorbarius corneus, Planorbis planorbis, Anisus leucostoma, A. spirorbis, Bathyomphalus contortus, Gyraulus albus, G. acronicus, G. crista, G. laevis, G. parvus, Hippeutis complanatus, Segmentina nitida, Unio pictorum, Anodonta anatina, A. cygnea, Sphaerium corneum, Pisidium amnicum, P. casertanum, P. henslowanum, P. nitidum, P. subtruncatum* and *Dreissena polymorpha*. Statistical analyses showed differences in the species distribution in the three parts of the lake, differing in their trophy and shoreline structures. *Bithynia tentaculata* occurred in all lake habitats and *Valvata piscinalis piscinalis* preferred the Niedertrumer basin. An alien species, *Potamopyrgus antipodarum*, dominated in the Weyerbucht.

## Einleitung

Wie für die meisten Salzburger Seen gibt es auch über die Molluskenfauna des Mattsees nur wenige historische Daten. KASTNER (1905) gibt nur „*Lymnaea palustris*“ für den Mattsee an und MICOLETZKY (1911) nennt als einzige Wasserschnecke *Bithynia tentaculata.* Selbst über die meist besser bearbeiteten Najaden liegen kaum Literaturangaben vor. Lediglich MODELL (1965) berichtet von *Anodonta anatina* und *A. cygnea* im Mattsee. Als einzige Erbsenmuschel geben KASTNER (1905) und MAHLER (in: KLEMM 1954) *Pisidium amnicum* an. Mit der seit 1992 laufenden Kartierung von Wassermollusken im Bundesland Salzburg (PATZNER &

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

SCHREILECHNER 1998, SCHACHINGER & PATZNER 2004) und im Laufe von 2 Untersuchungen (PATZNER et al. 1993, MÜLLER & PATZNER 1996) wurde die Molluskenfauna des Mattsees zumindest stichprobenartig erfasst. Detaillierte Untersuchungen erfolgten jedoch erst in der Diplomarbeit von ZICK (1998). Ziel der Arbeit war es, die Wassermollusken des Mattsees erstmals zu kartieren und einen eventuellen Unterschied im Vorkommen der Arten zwischen drei Seebereichen mit unterschiedlicher Trophie und Uferstruktur zu erheben. Später (JEKEL & ZICK 2004) erfolgte dann eine neuerliche Kartierung von zwei Seebereichen (Weyerbucht, Geberstham).

## Untersuchungsgebiet

### Allgemeines

Der Mattsee gehört der Ökoregion „Alpen" (Sub-Ökoregion Kalkalpen) und der Bioregion Kalkvoralpen an. Er ist der erste der Trumer Seenkette, welche nordöstlich der Stadt Salzburg liegt (Abb. 1). Die Seengruppe (Mattsee, Obertrumersee, Grabensee, Abb. 2a) befindet sich in einem vom Salzachgletscher geschaffenen Zweigbecken. Ursprünglich bestand im Spätglazial ein einheitlicher See mit einem Seespiegelstand von 515 m. Erst in Folge von Senkungsvorgängen bildeten sich die drei heute getrennten Seen mit einem Seespiegelstand von 502 m (SEEFELDNER 1961, JAGSCH & HAIDER 1982). Zwischen dem Mattsee und dem Obertrumer See bestand eine See-Enge. Sie wurde jedoch 1828 aufgeschüttet und die damalige „Schiffsüberfuhr" durch die Johannisbrücke ersetzt (WILLOMITZER 1985). Seit diesem Eingriff ist der Mattsee nur noch über einen schmalen Kanal mit dem Obertrumer See verbunden (MAHRINGER 1994, Abb. 2b).

Dem Mattsee sind keine Zubringer zugeordnet, er erhält nur kleinere Zuflüsse, die zum Teil aus dem Tannbergebiet und zum Teil aus den Mooren stammen (PEER 1986). Der See weist einen geringeren Zufluss auf, als der Abflussrate entspricht, möglicherweise existieren unterseeische Grundwasserzutritte.

Der Mattsee kann in drei Teilbereiche gegliedert werden, welche sich zum Zeitpunkt der vorliegenden Kartierung (1998) auch bezüglich ihrer Trophie noch wesentlich unterschieden. Den Großteil des Gewässers umfasst das Mattsee Becken. Am Nordwestende des Gewässers liegt das Niedertrumer Becken (Gemeindegebiet Lochen/Oberösterreich) (Abb. 2c) und am Südende liegt direkt bei dem Ort Mattsee die Weyerbucht (Abb. 2d).

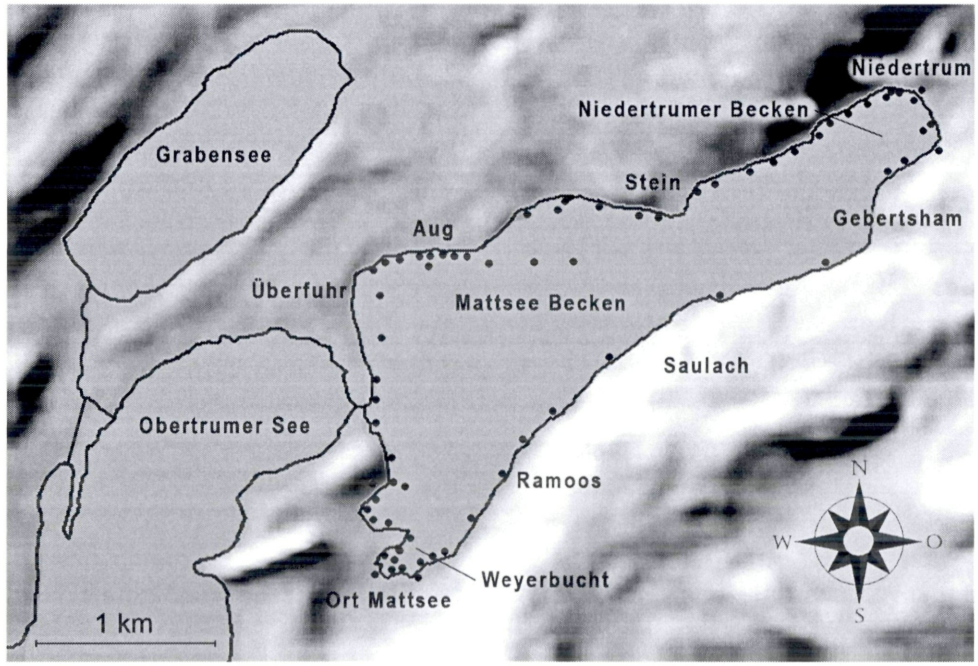


Abb. 1. Probenahmestellen am Mattsee (1998) mit wichtigen Ortsbezeichnungen.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

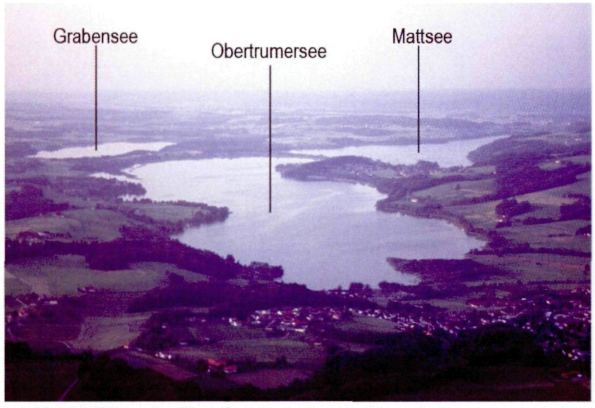

Abb. 2a. Trumer Seenkette

Abb. 2b. Übergang Richtung Obertrumersee

Abb. 2c. Niedertrumer Becken

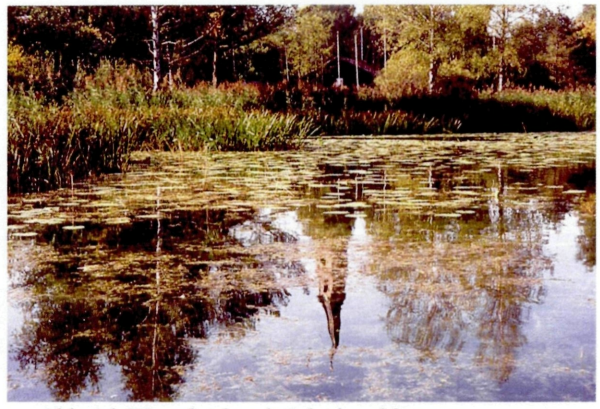
Abb. 2d. Weyerbucht mit Schwimmblattzone

Abb. 2e. Uferpromenade im Ort Mattsee

Abb. 2f. Schilfbestände bei Haag

Abb. 2g. Ufer bei Ramoos

Abb. 2h. Schwelle zw. Niedertrumer u. Mattsee Becken

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

**Mattsee Becken:** Der südwestliche Teil des Sees kann als nahezu oligotroph eingestuft werden (SCHABER 1996). Die Uferstrukturen sind ausgesprochen vielfältig und reichen von Ufermauern (direkt bei dem Ort Mattsee, Abb. 2e), zu weiten Schilfbeständen (Überfuhr/Aug, Haag, Abb. 2f), Schotter/Steine (Ramoos/Saulach, Abb. 2g) und Felsabbrüchen (Stein). Häufige Wasserpflanzen sind z.B. *Nuphar luteum*, *Numphaea* sp., *Phragmites australis*, *Myriophyllum spicatum, Najas marina*, *Potamogeton perfoliatus* und *Elodea canadensis* (FRIESE 1986).

**Niedertrumer Becken:** Während sich die Sauerstoffzehrung im Mattsee Becken 1995 in Grenzen hielt, wies zum Kartierungszeitpunkt das seichte Niedertrumer Becken auf Grund des geringen Sauerstoffvorrates auch noch 1995 die alljährlichen Zehrungs-Erscheinungen in der Tiefe auf (SCHABER 1996).
Neben *Phragmites australis*-Beständen am Ufer konnte beim Tauchen ein starker Bewuchs mit *Myriophyllum spicatum* festgestellt werden. Das Bodensubstrat ist schlammig bis kiesig, nur im Bereich der Unterwasserschwelle sehr steinig.

**Weyerbucht:** Ein Sonderfall des Sees ist die Weyerbucht direkt bei dem Ort Mattsee (Abb. 2d). Hier befand sich früher der Überlauf der Kläranlage und bei stärkeren Regenfällen gelangten Abwässer in diese Bucht. 1991 wurde auf Grund der schlechten mikrobiologischen Verhältnisse sogar ein Badeverbot erlassen. Im Laufe des Jahres 1994 konnte mit der Inbetriebnahme des Retentionsbeckens für den Mischkanal eine der wesentlichsten Belastungen in der Weyerbucht verringert werden. Dies bewirkte eine merkliche Verbesserung der mikrobiologischen Verhältnisse, so dass nun ein ungehinderter Badebetrieb wieder möglich ist (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 1995). Das Retentionsbecken verringert natürlich auch den Eintrag von Nährstoffen und sauerstoffzehrenden Substanzen im gesamten See und trägt so wesentlich zur Verbesserung der Wasserqualität des Mattsees bei.
In der Weyerbucht gedeihen sehr viele Wasserpflanzen. Nahezu das gesamte Ufer ist mit *Phragmites australis* umgeben und reiche Bestände von *Myriophyllum spicatum* erfüllen die Bucht. Große Teile sind mit *Nuphar luteum* und *Nymphaea* sp. bewachsen. Man findet auch häufig *Ceratophyllum dermersum, Elodea canadensis* und vereinzelt *Ranunuculus circinatus*. Im Hochsommer bilden sich Algenwatten. FRIESE (1986) gibt *Potamogeton perfoliatus* als häufig vorkommende Pflanze an, in der vorliegenden Untersuchung konnte diese Pflanze nur vereinzelt an den randlichen Gebieten nachgewiesen werden.

**Entstehung und Geologie**
Der Mattsee entstand wie die anderen Trumer Seen während der Vergletscherung der Alpen im Quartär. In drei Gletschervorstößen räumte das Eis des Salzachgletschers die Wanne des ursprünglich einheitlichen Trumer Sees aus (RÖHRS et al. 1986). Durch eine Felsschwelle wird der See in das Hauptbecken (Mattsee-Becken) und das kleine Niedertrumer Becken geteilt (Abb. 2h). Bei niedrigen Wasserständen (z.B. Sommer 1983) kann diese Schwelle trocken fallen (RÖHRS et al. 1986). Sie scheint ein Relikt des inneren Moränenwalles zu sein. Die beiden äußeren Moränenwälle umschließen den See an seiner Nord- und Ostseite (RÖHRS et al. 1986). Während der alpinen Gebirgsbildung wurde die Molassezone zum Teil vom Helvetikum überschoben (TICHY 1986). Die Überschiebungsbahn durchschneidet den Mattsee nahezu in seiner gesamten Länge. Im Erosionsbereich ist vor den Ortschaften Aug und Stein Molassematerial aufgeschlossen.
Die Morphologie des Seebeckens ist für die Art und Verteilung der Seesedimente ein wesentlicher Faktor. Die beiden Längsufer des Hauptbeckens unterscheiden sich stark in ihrer Hangneigung. Das Südufer weist eine durchschnittliche Hangneigung von 6,5° auf. Damit steht es im Gegensatz zu den wesentlich flacheren Nord- und Westufern mit zirka 1° Neigung im

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

Schelfbereich. Das flache Nordufer wird nur bei den Ortschaften Aug und Stein von steilen Abbruchkanten unterbrochen.

**Hydrologie**
Der Mattsee zählt zu den dimiktischen, holomiktischen Seen. Es bildet sich sowohl während des Sommers als auch im Winter eine stabile, thermisch-chemische Schichtung aus. Im Frühjahr und im Herbst erfolgt eine vollkommene Durchmischung der gesamten Wassersäule. Im Sommer können Oberflächentemperaturen bis über 25 °C auftreten und eine Durchwärmung der oberflächlichen Schichten von 0 m bis 5 m auf 20 °C ist meistens zu beobachten. Oberflächentemperaturen von 20 °C werden zum Teil bereits Mitte Juni erreicht und treten bis in den September hinein auf (JAGSCH & HAIDER 1982).
Die Felsschwelle, welche das Niedertrumer Becken vom großen Mattsee Becken trennt, reicht bis 1 m unter die Wasseroberfläche herauf. Eine hydraulische Trennung der beiden Wasserkörper ist daher sehr wahrscheinlich (JÄGER 1986). Die Schichtungsbilder der beiden Seebecken zeigen unterschiedliche Entwicklungen der Sauerstoffsättigung, des Gesamt-Phosphors, des pH-Wertes und der elektrischen Leitfähigkeit (JÄGER 1986). CZERNIN-CHUDENITZ (1986) befasste sich mit dem Phytoplankton der beiden Seebecken und bemerkte dabei Unterschiede im Trophiegrad, der Sichttiefe und der Sukzession.

**Entwicklung der Trophie**
In den sechziger Jahren war der Mattsee noch nahezu oligotroph (CZERNIN-CHUDENITZ 1980), dann zeigte sich aber eine rasche Zunahme des Nährstoffeintrages. Dafür waren vor allem die starke Bautätigkeit, der Fremdenverkehr und die nicht ausreichende Abwasserentsorgung verantwortlich. Eine intensive landwirtschaftliche Nutzung im gesamten Einzugsgebiet trug zusätzlich zur Eutrophierung bei (SCHINDLBAUER 1986). Die Einrichtung einer Abwasserbeseitigungsanlage wurde unumgänglich und so ging 1968 das erste Klärbecken in der Weyerbucht in Betrieb (MAHRINGER 1994). Im September 1974 kam es auf Grund der ungünstigen Sauerstoffverhältnisse zu einem Renkensterben. Die für Salmoniden ausreichende Sauerstoffkonzentration war nur in einer Schicht von 0 m bis 8 m vorhanden (JAGSCH 1975). Der Bau einer zentralen Kläranlage in Zellhof (1974/75) war ein sehr wichtiger Schritt zur Seensanierung. 1980 befand sich der Mattsee trotzdem noch in einem fortgeschrittenen Eutrophierungsstadium. Es kam zu auffälligen Massenentwicklungen der Blaualge *Anabaena flos-aquae* und die Sichttiefen lagen zwischen 2,7 m und 4,8 m (JAGSCH & HAIDER 1982). Zwischen 1981 und 1987 verschlechterten sich die Sauerstoffverhältnisse in beiden Seebecken weiter und auch eine leichte Abnahme in der Sichttiefe war zur verzeichnen (CZERNIN-CHUDENITZ & HAIDER 1989).
Seither konnte die Situation aber deutlich verbessert werden. 1995 lag der Mattsee bereits im Grenzbereich zwischen mäßig nährstoffreichen und nährstoffarmen Gewässer (SCHABER 1996). Der Mittelwert des Gesamtphosphors war mit 9,7 mg/m$^3$ im Bereich der Nährstoffarmut. Dementsprechend gering verhielt sich auch die Algenproduktion, woraus Sichttiefen bis zu 8 m resultierten. Die Sanierung wird jedoch erst nach vollständiger Trennung des Kanalsystems in Schmutz- und Oberflächenwasserkanal abgeschlossen sein (SCHABER 1996).

**Die aktuelle Seengüte im Juni 2004** (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2004)
Das große Becken des Mattsees bewegt sich gegenwärtig mit Phosphorkonzentrationen zwischen 6 und 12 mg/m$^3$ im Bereich zwischen Nährstoffarmut und mäßiger Nährstoffbelastung. Der Stickstoffgehalt von ca. 200 mg/m$^3$ ist ebenfalls nach wie vor niedrig. Algenmassenentwicklungen sind im Sommer im Freiwasser nicht zu erwarten. Sichttiefen um 5 m lassen den See sehr klar erscheinen. Das seichte Niedertrumer Becken hatte zu den Untersuchungszeitpunkten 2004 geringe bis mäßige Phosphorbelastungen zwischen 7 und 13 mg/ m$^3$, der Stickstoffgehalt war am Frühsommertermin mit 175 mg/m$^3$ niedrig. Hier zeigt sich der Erfolg der

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

Abwassersanierung der Hüttendörfer zu Lochen. Der Mattsee wurde im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie der EU als Vergleichssee für den „sehr guten ökologischen Zustand" großer seichter Alpenseen in mittlerer Höhenlage für das Interkalibrierungssystem der Europäischen Kommission nominiert.

Tabelle 1: Morphometrische Daten des Mattsees aus JAGSCH & HAIDER (1982) und AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (2004).

| | Gesamter Mattsee | Niedertrumer Becken |
|---|---|---|
| Einzugsgebiet [km²] | 12,2 | 0,3 |
| Seefläche [km²] | 3,6 | 2,13 |
| Seehöhe [m über 0] | 502,9 | |
| Länge [km] | 4,2 | |
| Größte Breite[km] | 1,8 | |
| Größte Tiefe[m] | 42,0 | 14 |
| Mittlere Tiefe[m] | 14,8 | 7 |
| Volumen [Mio m³] | 61,4 | |
| Theoret. Erneuerungszeit | 3,1 Jahre | |
| Abfluss [m³/s] | 0,5 | |

Die Methoden der Aufsammlung, Bestimmung, Auswertung der Daten, Statistik und Erfassung in der EDV sind bei PATZNER et al. (2006) detailliert beschrieben.

## Ergebnisse

1998 wurden insgesamt 74 Stellen beprobt (Ufer-, Tauch-, Bodengreiferproben) (Abb. 1). Dabei konnten für den Mattsee 28 Wasserschnecken und 10 Muschelarten nachgewiesen werden (eine Art nur als Schalenfund). Bei den Gastropoden sind die Prosobranchia mit vier Familien und fünf Gattungen vertreten, die Pulmonata mit vier Familien und dreizehn Gattungen. Die Klasse der Bivalvia teilt sich in drei Familien und fünf Gattungen. 30 Arten sind in der „Roten Liste" angeführt (FRANK & REISCHÜTZ 1994). Im Mattseer Becken wurden insgesamt 31 Arten gefunden, im Niedertrumer Becken konnten 17 Arten festgestellt werden und in der Weyerbucht 30 Arten. Diversität und Eveness unterscheiden sich in den drei Seeteilen und sind am höchsten im Mattsee Becken (Tab. 2).
Bei einer neuerlichen Beprobung (JEKEL & ZICK 2004) konnte eine weitere Schneckenart (*Physella heterostropha*) belegt werden, insgesamt wurden also 39 Molluskenarten im Mattsee nachgewiesen.

Tabelle 2: Diversität und Eveness für das Mattsee Becken, das Niedertrumer Becken, für die Weyerbucht und für den gesamten Mattsee 1998.

| | Mattsee Becken | Niedertrumer Becken | Weyerbucht | Mattsee gesamt |
|---|---|---|---|---|
| Diversitätsindex | 2,42 | 1,30 | 2,29 | 2,48 |
| Eveness | 0,73 | 0,51 | 0,69 | 0,70 |

*Valvata p. piscinalis* war 1998 die häufigste Art im Mattsee und trat an allen Bereichen als dominante bzw. als eudominante Art auf. *Bithynia tentaculata* und *Gyraulus albus* waren ebenfalls in allen Seebereichen häufig zu finden (Tab. 3).
Bezüglich der Stetigkeit der Arten zeigte sich, dass nur *B. tentaculata* im Mattsee „stets" anzutreffen ist. V. *p. piscinalis, Gyraulus albus, Pisidium subtruncatum* und *P. casertanum* gelten im Mattsee als regelmäßig verbreitet (Tab. 4). Die meisten Arten (47 %) sind jedoch „zufällig" zu finden. Das gilt vor allem für typische „Kleingewässerarten" wie z.B. *Galba truncatula* oder *Aplexa hypnorum,* die überwiegend in einmündenden Wassergräben gesammelt wurden.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 3: Dominanz der lebend gefundenen Mollusken (ohne Najaden und *Dreissena*) für das Mattseer Becken, das Niedertrumer Becken, für die Weyerbucht und für den gesamten Mattsee 1998.

| Art | Mattsee Becken | Niedertrumer Becken | Weyerbucht | Mattsee gesamt |
|---|---|---|---|---|
| *Viviparus contectus* | rezedent | - | rezedent | rezedent |
| *Bithynia tentaculata* | dominant | rezedent | dominant | dominant |
| *Potamopyrgus antipodarum* | - | - | dominant | dominant |
| *Valvata cristata* | subdominant | - | rezedent | rezedent |
| *V. p. piscinalis* | dominant | eudominant | dominant | dominant |
| *Acroloxus lacustris* | rezedent | subrezedent | rezedent | rezedent |
| *Galba truncatula* | sporadisch | - | sporadisch | sporadisch |
| *Stagnicola fuscus* | sporadisch | subrezedent | rezedent | subrezedent |
| *S. corvus* | - | - | sporadisch | sporadisch |
| *Radix auricularia* | rezedent | rezedent | subrezedent | rezedent |
| *R. ampla* | sporadisch | - | - | sporadisch |
| *R. labiata* | subdominant | - | subrezedent | subdominant |
| *R. balthica* | sporadisch | - | sporadisch | sporadisch |
| *Lymnaea stagnalis* | subrezedent | - | sporadisch | sporadisch |
| *Aplexa hypnorum* | - | - | subrezedent | subrezedent |
| *Planorbarius corneus* | - | - | subrezedent | sporadisch |
| *Planorbis planorbis* | subdominant | - | - | rezedent |
| *Anisus spirorbis* | subrezedent | - | - | sporadisch |
| *A. leucostoma* | subrezedent | - | - | sporadisch |
| *Bathyomphalus contortus* | rezedent | - | rezedent | rezedent |
| *Gyraulus albus* | subdominant | dominant | subdominant | subdominant |
| *G. acronicus* | rezedent | dominant | - | rezedent |
| *G. crista* | - | - | sporadisch | sporadisch |
| *G. laevis* | subrezedent | - | - | sporadisch |
| *G. parvus* | subdominant | rezedent | dominant | subdominant |
| *Hippeutis complanatus* | rezedent | - | rezedent | rezedent |
| *Segmentina nitida* | - | - | rezedent | subrezedent |
| *Sphaerium corneum* | sporadisch | subrezedent | rezedent | subrezedent |
| *Pisidium amnicum* | sporadisch | - | - | sporadisch |
| *P. casertanum* | subdominant | dominant | rezedent | subdominant |
| *P. henslowanum* | rezedent | rezedent | subrezedent | rezedent |
| *P. nitidum* | rezedent | subrezedent | sporadisch | subrezedent |
| *P. subtruncatum* | subdominant | rezedent | rezedent | subdominant |

Tabelle 4: Stetigkeit der Arten im gesamten Mattsee 1998 (ohne Najaden und *Dreissena*).

| Art | Mattsee gesamt |
|---|---|
| *Viviparus contectus* | zusätzlich |
| *Bithynia tentaculata* | stets |
| *Potamopyrgus antipodarum* | zufällig |
| *Valvata cristata* | unregelmäßig |
| *V. p. piscinalis* | regelmäßig |
| *Acroloxus lacustris* | zusätzlich |
| *Galba truncatula* | zufällig |
| *Stagnicola fuscus* | zusätzlich |
| *S. corvus* | zufällig |
| *Radix auricularia* | unregelmäßig |
| *R. ampla* | zufällig |
| *R. labiata* | zufällig |
| *R. balthica* | zufällig |
| *Lymnaea stagnalis* | zufällig |
| *Aplexa hypnorum* | zufällig |
| *Planorbarius corneus* | zufällig |
| *Planorbis planorbis* | zusätzlich |
| *Anisus spirorbis* | zufällig |
| *A. leucostoma* | zufällig |

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

| | |
|---|---|
| *Bathyomphalus contortus* | zusätzlich |
| *Gyraulus albus* | regelmäßig |
| *G. acronicus* | unregelmäßig |
| *G. crista* | zufällig |
| *G. laevis* | zufällig |
| *G. parvus* | zusätzlich |
| *Hippeutis complanatus* | zusätzlich |
| *Segmentina nitida* | zufällig |
| *Sphaerium corneum* | zusätzlich |
| *Pisidium amnicum* | zufällig |
| *P. casertanum* | regelmäßig |
| *P. henslowanum* | unregelmäßig |
| *P. subtruncatum* | regelmäßig |
| *P. nitidum* | zusätzlich |

**Gastropoda - Prosobranchia**

***Viviparus contectus* (MILLET 1813):** Diese Art konnte insgesamt an 9 Probestellen, sowohl im Mattsee-Becken (Aug, Mattsee) als auch in der Weyerbucht nachgewiesen werden (Abb. 3). An allen Fundstellen war *V. contectus* mit der Häufigkeitsstufe 2 (wenige) zu finden (Details zu den Häufigkeitsstufen bei PATZNER et al. 2006). Alle Fundstellen wiesen schlammigen Untergrund auf.

***Bithynia tentaculata* (LINNAEUS 1758):** Von den insgesamt 74 Beprobungen wurden 59 Mal Lebendfunde und sechs Mal Schalenfunde von *B. tentaculata* am Mattsee nachgewiesen. In der Weyerbucht konnte diese Art der Häufigkeitsstufe 5 zugeordnet werden, sonst wurden sie meist in den Stufen 2, 3 oder 4 gefunden.

***Potamopyrgus antipodarum* (GRAY 1843):** Diese eingeschleppte Art wurde massenhaft in der Weyerbucht gefunden. In einem kleinen Areal an der Südseite der Bucht konnten pro Siebschlag mehr als 100 Individuen erfasst werden. Zirka 2 % davon hatten einen mit feinen Borsten besetzten Kiel (*P. a. carinata*). Dass *P. antipodarum* 1998 ausschließlich in dieser Bucht vorkam, könnte ein Hinweis auf die damals erst kürzliche Einschleppung der Art sein. Nachuntersuchungen ergaben eine inzwischen wesentlich geringere Abundanz dieser Art in der Weyerbucht (JEKEL & ZICK 2004).

***Bythinella austriaca* (V. FRAUENFELD 1857):** *B. austriaca* konnte nur als Schalenfund im Niedertrumer Becken nachgewiesen werden. In der Nähe des Fundortes im See mündet ein kleiner Bach. Wahrscheinlich wurden die Schalen von diesem Bach in den Mattsee gespült. Trotz intensiver Nachsuche konnte jedoch auch im Bach selbst keine lebende *B. austriaca* gefunden werden.

***Valvata cristata* O.F. MÜLLER 1774:** Im gesamten Untersuchungsgebiet konnten leere Schalen gefunden werden. Lebende Tiere waren aber vor allem in kleinen Gräben und pflanzenreichen Buchten am Nord und Westufer mit der Häufigkeit 1 bis 3 zu finden (Abb. 3).

***Valvata piscinalis piscinalis* (O.F. MÜLLER 1774):** Diese Art war die häufigste Schnecke im Untersuchungsgebiet und konnte im gesamten Uferbereich an 59 Probestellen als Lebendfund und sechs Mal als Schalenfund belegt werden. Vor allem im Niedertrumer Becken war *V. p. piscinalis* massenhaft zu finden und bei Tauchgängen wurden über 50 Ind./m² gezählt.

**Gastropoda - Pulmonata**

***Acroloxus lacustris* (LINNAEUS 1758):** Die meisten Individuen (Häufigkeit 1 bis 2) wurden in der Weyerbucht und in Aug gesammelt, was mit der Verteilung der Seerosen als bevorzugtes Habitat zusammenhängt (Abb. 3).

***Galba truncatula* (O.F. MÜLLER 1774):** Da *G. truncatula* eher kleine Pfützen bevorzugt, findet sie im Mattsee keinen wirklich günstigen Lebensraum. Trotzdem konnten drei lebende Tiere gesammelt werden, 2 im Graben in der Weyerbucht und 1 im Verbindungsgraben Ober-

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

trumersee/Mattsee (Überfuhr). Beide Habitate entsprechen dem eigentlichen Lebensraum „Kleingewässer" recht gut.

***Stagnicola corvus* (GMELIN 1791):** Die Raben-Sumpfschnecke konnte lebend nur als Einzelfund im Graben in der Weyerbucht belegt werden. Weiters wurde 1998 *S. corvus* bei Stein und bei Überfuhr/Aug nachgewiesen (PATZNER unveröff.), die Population dürfte im Mattsee jedoch sehr gering sein.

***Stagnicola fuscus* (C. PFEIFFER 1821):** Im Untersuchungsgebiet wurde diese Art vor allem in der Weyerbucht gefunden, wo sie die zahlreichen *Carex*-Horste mit Häufigkeitsstufen 2 bis 3 besiedelte. Auch im Niedertrumer Becken wurde bei einer Probenahme einige Individuen gesammelt. PATZNER (unveröff.) belegte *S. fuscus* weiters bei Überfuhr/Aug.

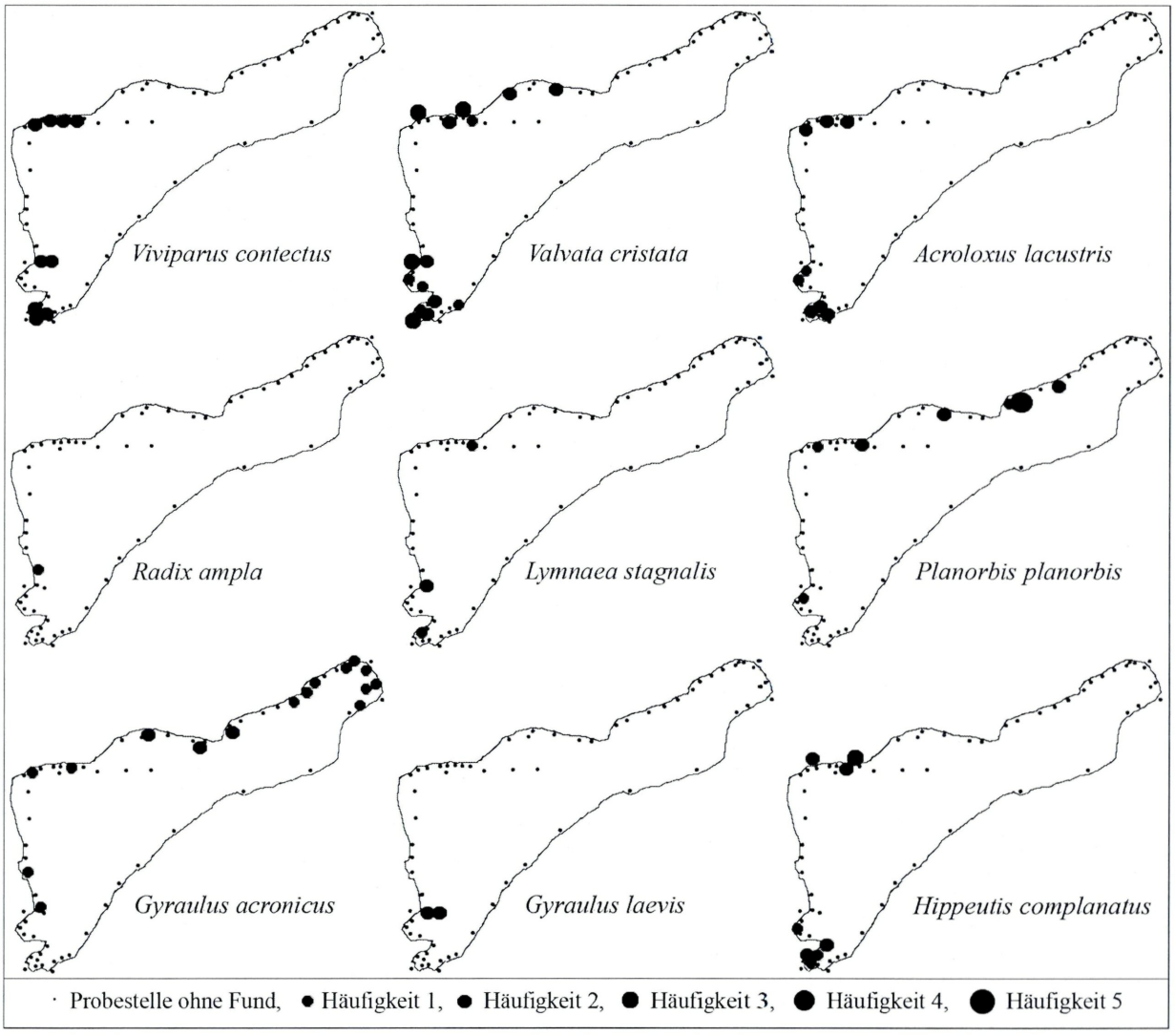


Abb. 3. Verbreitungskarten von ausgewählten Gastropoden im Mattsee. Die Häufigkeiten (nach ØKLAND 1990) werden durch die Größe der Fundpunkte angezeigt.

***Radix auricularia* (LINNAEUS 1758):** *R. auricularia* war die häufigste Schlammschnecke im Mattsee. Die Tiere konnten in allen Seeabschnitten mit Häufigkeiten von 1 bis 2 nachgewiesen werden. Bevorzugt lebten sie in pflanzenreichen Buchten mit schlammigem Bodensubstrat.

***Radix ampla* (HARTMANN 1821):** Diese Schnecke wurde nur ein einziges Mal im Bereich des Strandbades bei Mattsee gesammelt, was auf ein sehr seltenes Vorkommen im Mattsee schließen lässt (Abb. 3).

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

***Radix labiata* (ROSSMAESSLER 1835):** Die Gemeine Schlammschnecke wurde massenhaft in einem kleinen Graben bei Haag gesammelt. Auch im Graben der Weyerbucht wurden einige Exemplare nachgewiesen. Der Mattsee selbst stellt jedoch keinen adäquaten Lebensraum dar, hier wurden nur Schalen gefunden.

***Radix balthica* (LINNAEUS 1758):** *R. balthica* konnte nur vereinzelt an wenigen Stellen (Weyerbucht, Mattsee, Rackersing) lebend belegt werden. Im Niedertrumer Becken wurden 1998 zahlreiche, bereits stark verwitterte Schalen gesammelt und auch bei einer neuerlichen Untersuchung (JEKEL & ZICK 2004) konnte hier keine lebende *R. balthica* nachgewiesen werden.

***Lymnaea stagnalis* (LINNAEUS 1758):** *L. stagnalis* wurde in einem kleinen, schilfreichen Uferabschnitt direkt beim Ort Mattsee (Strandbad) gefunden. Für die Weyerbucht und Überfuhr/Aug liegt je ein Einzelfund vor (Abb. 3). Bei neueren Untersuchungen (JEKEL & ZICK 2004) konnte jedoch ein häufigeres Auftreten von *L. stagnalis* im Niedertrumer Becken beobachtet werden. Dort wurde sie 1998 weder lebend, noch als Schalenfund belegt.

***Physella heterostropha* (SAY 1817):** Diese Art konnte 1998 noch nicht belegt werden, aber später wurden zahlreiche Individuen in der Weyerbucht und im Niedertrumer Becken gesammelt (JEKEL & ZICK 2004). In der Weyerbucht lässt sich die Besiedelung höchstwahrscheinlich auf die Anlage eines Zierteiches bei einem Gasthaus zurückführen. Hier könnte mit den zahlreichen besetzten Wasserpflanzen die Blasenschnecke leicht mit verschleppt worden sein.

***Aplexa hypnorum* (LINNAEUS 1758):** Im See selbst findet *A. hypnorum* keinen geeigneten Lebensraum, aber in einem Graben in der Weyerbucht konnte diese Art zahlreich gefunden werden.

***Planorbarius corneus* (LINNAEUS 1758):** Auch diese Art konnte nur in dem Graben in der Weyerbucht belegt werden. Neben dem Graben befindet sich ein kleiner angelegter Teich, möglicherweise wurden die Tiere als Zierschnecken dort eingesetzt und gelangten später in den Graben.

***Planorbis planorbis* (LINNAEUS 1758):** Diese Art war vor allem am Nordufer mit Häufigkeiten zwischen 1 und 4 verbreitet. Die größten Individuendichten wurden bei Stein festgestellt (Abb. 3).

***Anisus leucostoma* (MILLET 1813):** Diese Art konnte recht zahlreich in einem Graben bei Aug gesammelt werden. ØKLAND (1990) fand *A. leucostoma* zwar auch in Seen, aber hier im Mattsee wurde diese Kleingewässerart vermutlich nur eingeschwemmt.

***Anisus spirorbis* (LINNAEUS 1758):** *A. spirorbis* konnte zusammen mit *A. leucostoma* in dem kleinen Graben bei Aug nachgewiesen werden. Als ausgesprochene Kleingewässerart findet diese Schnecke im Mattsee selbst jedoch kaum einen geeigneten Lebensraum. Im See konnten nur ganz vereinzelt lebende Schnecken gesammelt werden, die vermutlich aus dem Graben eingeschwemmt wurden.

***Bathyomphalus contortus* (LINNAEUS 1758):** Das häufigste Vorkommen lag im reich bewachsenen Graben in der Weyerbucht, auch in pflanzenreichen Abschnitten bei Aug und Haag konnte diese Art gesammelt werden. PATZNER (unveröff.) gibt *B. contortus* zusätzlich für Stein an.

***Gyraulus acronicus* (FÉRUSSAC 1807):** Diese Art trat mit Häufigkeiten von 1 bis 2 vor allem am Nordufer und im Niedertrumer Becken regelmäßig auf (Abb. 3, 4a). In allen Seebereichen wurden manchmal Schnecken mit auffälligen, lappigen Periostracum-Auswüchsen gefunden (Abb. 4c). Besonders im Mündungsbereich eines kleinen Grabens bei Aug bildeten viele Individuen diese Strukturen. Auffallend ist die Gitterstruktur an der Schale, die an *G. albus* erinnert (Abb. 4b, d). Erst anatomische Untersuchungen konnten Gewissheit bringen (P. GLÖER, pers. Mitteilung).

***Gyraulus albus* (O.F. MÜLLER 1774):** *G. albus* war die häufigste Tellerschnecke im Untersuchungsgebiet und konnte in allen Teilbereichen des Mattsees gesammelt werden. Zahlreiche Individuen wiesen deutliche Gitterstrukturen auf (Abb. 4b).

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

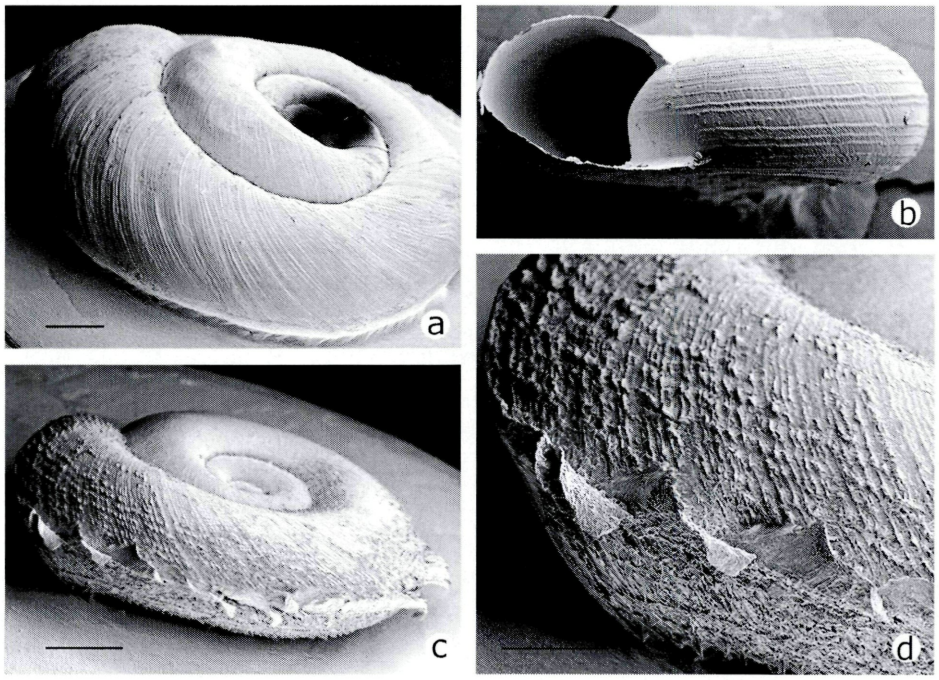


Abb. 4. *Gyraulus* aus dem Mattsee. 4a: *G. acronicus* mit Querstreifung. 4b: *G. albus* mit Gitterstruktur, 4c: *G. acronicus* mit Gitterstruktur, 4d: Ausschnitt aus 4c. Maßstab: 4a – 4c = 1 mm, 4d = 0,5 mm.

***Gyraulus laevis* (ADLER 1838):** Diese Art konnte nur neben dem Strandbad Mattsee mit der Häufigkeit 2 gesammelt werden (Abb. 3). Da im gesamten Untersuchungsgebiet aber auch keine Leerschalen gefunden werden konnten, dürfte das Glatte Posthörnchen nie sehr häufig vertreten gewesen sein.

***Gyraulus parvus* (SAY 1817):** Das Kleine Posthörnchen wurde in teilweise sehr hohen Individuendichten (Häufigkeit 2 bis 5) in der Weyerbucht und an der Seepromenade bei Mattsee gefunden. Die hohen Abundanzen in diesem kleinen Seebereich deuten auf eine erst kürzliche Einschleppung dieser Art vor 1998 hin. Alle Fundpunkte liegen in Bereichen mit Schiffsliegeplätzen, möglicherweise kam die Schnecke mit Booten in das Gewässer. Auch ein einzelner Fundort im Niedertrumer Becken liegt an einem von Booten frequentierten Bereich. Im Sommer 2004 waren die Abundanzen in der Weyerbucht wesentlich niedriger (JEKEL & ZICK 2004).

***Gyraulus crista* (LINNAEUS 1758):** Das Zwergposthörnchen konnte lediglich einmal in der Weyerbucht lebend auf *Elodea canadensis* gesammelt werden. Ein Schalenfund stammt von einer Tauchprobe bei Stein aus 2 m Tiefe. Beide gefundenen Schalen trugen Kommarginalrippen (*Gyraulus crista* f. *cristatus* DRAPARNAUD 1805).

***Hippeutis complanatus* (LINNAEUS 1758):** *H. complanatus* wurde in der Weyerbucht, an der Seepromenade bei Mattsee und bei Aug gefunden (Abb. 3). PATZNER (unveröff.) konnte die Linsenförmige Tellerschnecke 1998 zusätzlich bei Stein nachweisen. Alle Fundorte im Untersuchungsgebiet lagen zwischen zahlreichen Wasserpflanzen.

***Segmentina nitida* (O.F. MÜLLER 1774):** Im Graben in der Weyerbucht konnte diese seltene Schnecke mit der Häufigkeit 4 gesammelt werden. Dieser Graben trocknet nach eigenen Beobachtungen zeitweise beinahe ganz aus, trotzdem kann die Glänzende Tellerschnecke dort überleben. Nach der Roten Liste (FRANK & REISCHÜTZ 1994) ist *S. nitida* mit der Gefährdungskategorie 1 die am meisten gefährdete Art im Untersuchungsgebiet.

**Bivalvia – Najaden**

***Unio pictorum* (LINNAEUS 1758):** *U. pictorum* konnte in allen Seebereichen mit den Häufigkeiten 1 bis 2 nachgewiesen werden. Im Niedertumer Becken war die Abundanz etwas höher und reichte von 2 bis 4 Muscheln/m².

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

***Anodonta cygnea* (LINNAEUS 1758):** *A. cygnea* ist die häufigste Großmuschel im Untersuchungsgebiet. Die größten Häufigkeiten waren stets in 2 bis 4 m Wassertiefe zu finden (Häufigkeiten 3 bis 5), ab 7 m Tiefe war die Abundanz wesentlich geringer (Häufigkeit 1 bis 3). Neben dem Mattseer Strandbad wurde die Häufigkeit 5 erreicht, ansonsten konnten meist 7 bis 8 Muscheln pro m² gesammelt werden.
***Anodonta anatina* (LINNAEUS 1758):** *A. anatina* wurde vereinzelt in der Weyerbucht, in Stein und im Niedertrumer Becken gesammelt.

**Bivalvia - Sphaeriidae und Dreissenidae**
***Sphaerium corneum* (LINNAEUS 1758):** *S. corneum* wurde vor allem in der Weyerbucht und bei Aug an insgesamt an 7 Probestellen lebend kartiert. Ein Fundort liegt im Niedertrumer Becken, die Häufigkeiten schwankten zwischen 1 und 2 (Abb. 5).
***Pisidium amnicum* (O.F. MÜLLER 1774):** Diese Muschel konnte 1998 nur ein Mal lebend (Strandbad Mattsee) und 2 Mal als leere Schale nachgewiesen werden (Abb. 5).
***Pisidium casertanum* (POLI 1791):** Die Gemeine Erbsenmuschel war regelmäßig mit den Häufigkeitsstufen 1 bis 3 im Mattsee zu finden (Abb. 5). Meistens wurde die Form *P. casertanum ponderosum* (STELFOX 1918) gesammelt. Lediglich in den kleinen Gräben bei Aug, Haag und neben dem Strandbad Mattsee konnte *P. casertanum casertanum* nachgewiesen werden.
***Pisidium henslowanum* (SHEPPARD 1823)**: Diese Muschel war an 13 Probestellen in allen Seebereichen mit Häufigkeiten 1 bis 2 zu finden (Abb. 5).

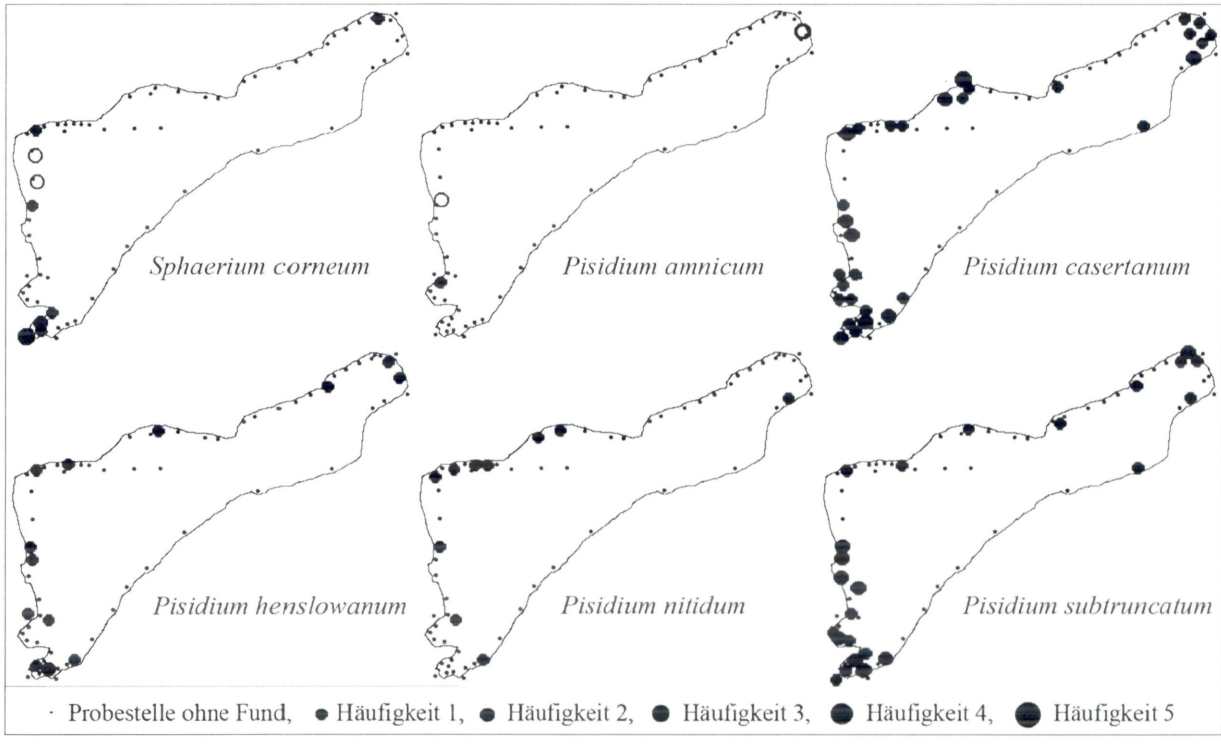


Abb. 5. Verbreitungskarten von ausgewählten Muscheln im Mattsee. Die Häufigkeiten (nach ØKLAND 1990) werden durch die Größe der Fundpunkte angezeigt. Ringe bedeuten Schalenfunde.

***Pisidium subtruncatum* MALM 1855:** *P. subtruncatum* war die häufigste Erbsenmuschel im Mattsee und konnte an insgesamt 24 Probestellen in allen Seebereichen in Häufigkeiten 1 bis 2 nachgewiesen werden (Abb. 5).
***Pisidium nitidum* JENYS 1832:** Die Glänzende Erbsenmuschel war an 10 Probestellen in allen Seebereichen in Häufigkeitsstufe 1 zu finden (Abb. 5).

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

***Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771):** *D. polymorpha* kommt an jedem untersuchten Standort mäßig häufig bis massenhaft vor (Häufigkeitsstufen 3 bis 5).

## Diskussion

Auf Grund der wenigen früheren Arbeiten über die Weichtiere im Untersuchungsgebiet, können keine Aussagen über die frühere Verbreitung der Süßwassermollusken gemacht werden. MAHLER (1951) sprach von einer interessanten und artenreichen Molluskenfauna im Trumer Seengebiet, ging aber nicht genauer darauf ein. Im Verlauf der Untersuchung 1998 konnten insgesamt 38 Molluskenarten (incl. 1 Schalenfund) nachgewiesen werden und später kam noch *Physella heterostopha* dazu (JEKEL & ZICK 2004). Dabei unterschieden sich die Teilbereiche des Mattsees in Arteninventar und Individuendichten beträchtlich.

**Mattsee Becken:** Untersuchungen von Arten-Areal-Beziehungen ergeben im Allgemeinen, dass in größeren Arealen mehr Arten leben als in kleinen (BEGON et al. 1991). PIP (1986) und AHO et al. (1981) belegten dies bei ihren Molluskenuntersuchungen. Obwohl das Mattsee Becken bei weitem den größten Teil des Untersuchungsgebietes einnimmt, konnten hier jedoch nicht mehr Tiere gesammelt werden, als in der kleinen Weyerbucht. BRÖNMARK (1985) stellte nur einen geringen Zusammenhang zwischen der Gewässergröße und der Molluskenbesiedelung fest und bei Teichen gleicher Größe, waren jene artenreicher, welche die meisten Makrophyten aufwiesen. Im Mattsee-Becken variierten die Häufigkeiten der Tiere stark in den verschiedenen Seebereichen. Die meisten Arten konnten in den ufer- und unterwasserpflanzenreichen nördlichen und westlichen Seeabschnitten Mattsee, Aug und Haag gesammelt werden. Im langen Seebereich Saulach/Ramoos und auch bei Stein wurden vergleichsmäßig wenig Arten (Saulach/Ramoos: 11 Arten; Stein: 9 Arten) gefunden. Hier besteht der Seeboden hauptsächlich aus anstehendem Fels, Steinen und Kies. Das Ufer fällt rasch steil ab und man kann selten Makrophyten beziehungsweise Ufervegetation finden. Nur wenige Molluskenarten, wie zum Beispiel die anspruchslose *Bithynia tentaculata,* können sich in diesem Gebiet gut behaupten und wurden regelmäßig gesammelt. Im Mattsee-Becken trugen vor allem auch kleine, pflanzen- und detritusreiche Gräben wesentlich zur Erhöhung der Artenzahlen bei.

**Niedertrumer Becken:** In diesem Seebereich wurden generell die wenigsten Arten nachgewiesen, fünf davon waren überhaupt nur als Schalenfund zu belegen. Obwohl das Ufer beinahe durchgehend mit *Phragmites australis* bewachsen ist, kommen strukturreiche Wasserpflanzen wie *Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum, Elodea canadensis* und ähnlichen Makrophyten seltener vor, was ein möglicher Grund für die geringe Arten- und Individuendichte sein könnte. Die meisten im Niedertrumer Becken nicht vorkommenden Arten wurden im restlichen Untersuchungsgebiet in „Sonderhabitaten" wie einmündenden Gräben gefunden. Diese detritusreichen Gräben sind im Niedertrumer Becken jedoch nicht anzutreffen. Die beiden einmündenden kleinen Bäche wiesen keine Molluskenfunde auf.
Es lässt sich eine Verschiebung der Artendominanz im Vergleich zum restlichen Mattsee erkennen. Während *Valvata piscinalis* hier als eudominante Art auftrat, war die allgemein so häufige Art *Bithynia tentaculata* im Niedertrumer Becken nur als Begleitart zu finden. Bei allen Probestellen liegen lediglich viele Schalenfunde von *B. tentaculata* vor. Die Art könnte also einmal stärker vertreten gewesen sein. Da das Niedertrumer Becken früher wesentlich mehr mit Nährstoffen belastet war als heute, haben sich im Laufe der letzten Jahre die Nahrungsbedingungen für Mollusken verschlechtert. Möglicherweise haben auch Krankheiten oder der Befall mit Parasiten die Populationen dezimiert.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

Auffällig war, dass eine neuerliche Kartierung des Niedertrumer Beckens bei Gebertsham (JEKEL & ZICK 2004) wesentlich höhere Artenzahlen ergab und auch einige Arten bestätigte, welche 1998 in diesem Bereich nicht belegt werden konnten.

**Weyerbucht:** Die Trophie eines Gewässers ist für die Lebensbedingungen von Mollusken von Bedeutung. COSTIL & CLEMENT (1996) fanden in produktiven Habitaten gute Bedingungen für die Koexistenz vieler Arten und auch AHO (1966) und PIP (1986) stellte in eutropheren Gewässern höhere Schneckendichten fest. In der Weyerbucht konnten insgesamt 31 Molluskenarten in meist sehr hohen Individuenzahlen lebend nachgewiesen werden. Keine einzige Art wurde nur als Schalenfund belegt.
In Folge der guten Entwicklung der submersen Wasserpflanzen, bilden krautbewohnende Arten wie z.B. *Hippeutis complanatus* größere Populationen aus. Die reich mit *Carex*-Horsten, Schilf und Iris bewachsenen Ufer bieten vielen Schlammschnecken ausgezeichnete Strukturen. Durch die Anreicherung des Wassers mit Schwebstoffen nimmt auch die Population von filtrierenden Arten wie *Pisidium casertanum, P. subtruncatum* und *Sphaerium corneum* zu (BLESS 1980).
Die Produktivität von Algen und Makrophyten ist unter nährstoffreichen Bedingungen, wie sie in der Weyerbucht vorherrschen, wesentlich größer. Algen bieten die Nahrungsgrundlage für Gastropoden (REAVELL 1980) und Makrophyten sind wichtige Strukturelemente. Der kleine Graben bietet zusätzlich zum See für einige „Kleingewässerarten" einen Lebensraum. So könnte zum Beispiel *Aplexa hypnorum,* als typische Art für kleinste Wasseransammlungen, im großen Gewässer nicht existieren.

**Diversität und Eveness:** Allgemein haben variable Umweltbedingungen, wie sie in ungestörten und reich strukturierten Ökosystemen oftmals vorliegen, hohe Arten- und geringere Individuenzahlen zur Folge. Die geringsten Artenzahlen mit einer häufig sehr hohen Individuendichte, findet man unter einförmigen oder extremen Umweltbedingungen (STREIT 1980). Obwohl manche Autoren der Kennzeichnung einer biologischen Gesellschaft durch den Diversitäts-Index sehr kritisch gegenüber stehen (MAY 1980), wird zur Beschreibung der Artenvielfalt häufig der SHANNON-WEAVER-Index berechnet. Er drückt aus, wie hoch die Unsicherheit ist, dass ein willkürlich herausgegriffenes Individuum zu einer bestimmten Art gehört. Tritt nur eine einzige Art im Untersuchungsgebiet auf, so wird $H_S = 0$, da man völlig sicher vorhersagen kann, welche Art herausgegriffen wird. Je geringer der Wert $H_S$ ist, desto ausgeprägter sind Dominazverhältnisse zu beobachten (STREIT 1980). Eine hohe Diversität deutet in der Regel auf ein weites Spektrum günstiger Lebensraumbedingungen hin. Niedere Diversität dagegen zeigt starken Umweltstress oder menschliche Eingriffe an. Mitunter kann aber durch menschlichen Einfluss die Diversität durchaus zunehmen. Man darf daher hohe örtliche Diversitäten nicht überbewerten (ODUM & REICHHOLF 1980). Mit dem Diversitäts-Index alleine ist zunächst noch keine Aussage verbunden. Der $H_S$-Wert ist nur im Vergleich zwischen Standorten sinnvoll (ODUM & REICHHOFF 1980, STREIT 1980).
Im Untersuchungsgebiet waren die $H_S$-Werte im Mattsee Becken und der Weyerbucht sehr ähnlich. Das bedeutet jedoch nicht, dass in der Weyerbucht die naturbelassensten Bedingungen bestehen. Nicht die hohe Natürlichkeit, sondern die gute Versorgung mit Nahrung und verschiedenste Habitatstrukturen sind für die hohe Diversität ausschlaggebend. Die Eveness zeigt, dass mehrere Arten zusammen den überwiegenden Anteil der Mollusken stellten und nicht nur eine einzige Art dominant war.
Die im Vergleich dazu niedrigere Diversität und Eveness im Niedertrumer Becken zeigt eine geringere Artenzahl und die ausgeprägte Vorherrschaft einer Art (*Valvata p. piscinalis*) in diesem Seeteil an.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

**Stetigkeit und Dominanzverhältnisse:** Als einzige „stetige" Art ist *Bithynia tentaculata* zu erwähnen. Die Schnauzenschnecke wurde gemeinsam mit den regelmäßig auftretenden Arten *Valvata p. piscinalis, Gyraulus albus, Pisidium subtruncatum und P. casertanum* an den meisten Probestellen im gesamten Untersuchungsgebiet gefunden. Die Dominanzstruktur einer Organismengemeinschaft reflektiert die natürlich eingependelte Arten-Individuen-Verteilung (MOOG 1995). Die 1998 gefundenen Molluskenarten teilen sich nach der Dominanzberechnung in 7 Hauptarten und 26 Begleitarten im gesamten Mattsee auf. Den Großteil der Individuen stellen also wenige Arten (Berechnung ohne Najaden und *Dreissena*).
Neben den für das gesamte Untersuchungsgebiet konstanten Arten, sind auch Arten für den Mattsee als dominant einzustufen, die in der Konstanz sehr niedrig waren. Wenn man die Dominanzverhältnisse mit der Konstanz vergleicht, fallen vor allem *Potamopyrgus antipodarum* und *Radix labiata* auf. Beide Arten sind im Bezug auf den gesamten Mattsee als akzidentiell zu betrachten, da sie nur in wenigen Probenahmen und in einem sehr beschränkten Gebiet gesammelt werden konnten. Trotzdem war laut der Dominanzberechnung die Neuseeland-Zwergdeckelschnecke mit 11,2 % der gesammelten Individuen als dominant für den gesamten Mattsee einzustufen. Ähnlich verhält es sich mit *R. labiata*. Da ein Massenaufkommen in einer einzigen Probe festgestellt wurde, zählte diese Schlammschnecke als eine subdominante Art im Mattsee.
*Valvata cristata, Gyraulus acronicus, Radix auricularia* und *Pisidium henslowanum* stellten einen wesentlich geringeren Anteil der Gesamt-Individuen als die oben genannten Arten. Diese Mollusken wurden aber in vielen Proben im gesamten Untersuchungsgebiet verteilt gesammelt. Daher wurden sie in der Konstanzbewertung höher eingestuft.
Es ist immer wichtig, die Dominanz der Arten im Untersuchungsgebiet mit der Konstanz ihres Auftretens zu vergleichen.

**Entwicklung der Großmuscheln:** NAGEL (1987) gibt für eutrophe Gewässer durchschnittliche Besiedlungsdichten von etwa zehn Großmuscheln pro m² an. Im weniger nährstoffreichen Mattsee konnten meistens etwa sieben bis acht Muscheln pro m² gesammelt werden. Im Vergleich zur Untersuchung von PATZNER et al. (1993) ist die Najadenfauna im Mattsee rückläufig. Damals wurde im Bereich des Mattseer Strandbades in 3 m, 5 m und 6 m Tiefe die Häufigkeitsstufe 5 erreicht. Auch bei Rackersing und Gebertsham konnten in 4 m Tiefe mehr als zehn Muscheln pro m² gesammelt werden. In der vorliegenden Arbeit trat nur beim Standbad in Mattsee eine Individuenzahl von über 10 Muscheln pro m² in der Tiefe von 2 m auf. Während PATZNER et al. (1993) noch 9 m Tiefe als Verbreitungsgrenze angeben, konnten in der vorliegenden Untersuchung bei allen Tauchgängen bereits ab 8 Tiefe keine lebenden Najaden mehr gesammelt werden. Das Sediment wies infolge von Sauerstoffmangel dunkle Schlieren auf und es wurden lediglich Schalenfunde nachgewiesen. Generell konnten bei allen Tauchgängen viele leere Schalen gesammelt werden, was den Rückgang der Najadenpopulation in den letzten Jahren bestätigt.
Der Rückgang und das totale Verschwinden von Najaden in fließenden und stehenden Gewässern innerhalb weniger Jahrzehnte sind sowohl in Europa als auch weltweit sehr auffallend (PATZNER & MÜLLER 1996). Die Ursachen für diesen Trend sind vielfältig. Neben Krankheiten und Parasiten werden häufig die Einflüsse von Räubern, fehlenden Wirtsfischen und Sauerstoffmangel diskutiert.
Einen weiteren Faktor stellt die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* dar. Mit ihren Byssusfäden heftet sich die Muschel an festen Substraten fest. STRAYER et al. (1994) bezeichnen die Unionidae als Hauptsubstrat für *Dreissena polymorpha*. Man vermutet durch den Muschelaufwuchs eine generelle Schwächung der physiologischen Kondition (PATZNER & MÜLLER 1996). Der Befall mit *Dreissena* ist jedoch sicher nicht die alleinige Ursache für den Rückgang der Najaden. Die Populationen waren auch schon zu Zeiten rückgängig, als die Wandermuschel noch nicht in den Seen vorhanden war.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

Im Mattsee waren fast alle Großmuscheln mit *Dreissena* stark bewachsen. Lediglich in der Weyerbucht fiel ein äußerst geringer Aufwuchs bis in zirka 2 m Tiefe auf. Hier fressen die in diesem Seeteil besonders häufigen Wasservögel die jungen Wandermuscheln von den Najaden ab. Obwohl Blässhühner auch Großmuscheln aufhacken (BURLA 1971, FULLER 1974), waren kaum leere Schalen an Land zu finden.
Eine weitere Ursache für den Rückgang der Najaden im Mattsee könnte Nahrungsmangel sein. Durch verschiedenste technische Maßnahmen wurde in den letzten Jahren die Wasserqualität ständig verbessert. Von der Wasserverschmutzung geschädigte Najaden-Populationen hätten sich seither schon längst wieder erholen müssen. BOGAN (1981) weist darauf hin, dass sich durch die Säuberung der Seen die Zusammensetzung der Bakterien und des Phytoplanktons verändert. Dadurch könnten Tiere, die an eutrophierte Gewässer angepasst sind, zu wenig Nahrung bekommen (PATZNER & MÜLLER, 1996).

## Synopsis

Der Mattsee ist aus malakologischer Sicht ein ausgesprochen interessantes Gewässer und er bietet zahlreichen Schnecken und Muscheln einen adäquaten Lebensraum. Vor allem die Weyerbucht am Südwest-Ende des Mattsees stellte sich als sehr artenreich heraus. Leider fehlen historische Aufzeichnungen nahezu vollständig und es können keine Vergleiche zu anthropogen weniger beeinflussten Zeiten gemacht werden. Vor allem durch die Anlage von Zierteichen und durch Boote dürften jedoch bisher mindestens 5 standortfremde Molluskenarten (*Potamopyrgus antipodarum, Gyraulus parvus, Planorbarius corneus, Physella heterostropha* und *Dreissena polymorpha*) in das Gewässer gelangt sein. Ihre Auswirkungen auf die ursprünglich heimischen Arten sind meist nahezu unbekannt. Generell wären Untersuchungen über Populationsschwankungen von Mollusken von großem Interesse. Zwischen 1998 und einer neuerlichen Untersuchung 2004 fielen z.B. gravierende Unterschiede in den Häufigkeiten verschiedener Arten auf. Während in der Weyerbucht 2004 wesentlich niedrigere Abundanzen nahezu aller Arten festgestellt wurden, waren die Abundanzen im Niedertrumer Becken wesentlich höher als 1998. Ein Monitoring-Programm von Mollusken im Trumer Seengebiet wäre jedenfalls wünschenswert und interessant.

## Danksagung

Wir bedanken uns bei MANFRED COLLING (Unterschleißheim), PETER GLÖER (Hetlingen) und ROSE SABLON (Brüssel) für die Absicherung bei der Determination einiger Mollusken und bei PETER SCHABER (Amt der Salzburger Landesregierung) für hydrologische Informationen. Bei der Freilandarbeit waren dankenswerterweise folgende Personen behilflich: MANFRED und ELFRIEDE ZICK, GEORGIA BUCHMEIER und JOSEF KREUZBERGER.

## Literatur

AHO J., 1966: Ecological basis of the distribution of the littoral freshwater molluscs in the vicinity of Tamper, South Finland. Ann. Zool. Fenn. 3: 287-322.

AHO J., E. RANTA & J. VOURINEN, 1981: Species composition of freshwater snail communities in lakes of southern an western Finland. Ann. Zool. Fenn. 18: 223-241.

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1995: Verbesserung der Seen-Qualität. Natur-Land Salzburg 2: 25.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 2004: Die Seen im Land Salzburg - Gewässergüte aktuell. Internet: www.salzburg.gv.at.

BEGON M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND, 1991: Ökologie. Individuen, Populationen und Lebensgemeinschaften. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin. 1024 S.

BLESS R., 1980: Bestandesentwicklung der Mollusken-Fauna heimischer Binnengewässer und die Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege. Biol. Abh. 5: 1-48.

BOGAN A.E. 1981. A reconstruction of the freshwater molluscan fauna of the Little Tennessee River, eastern TN. Bull. Amer. Mal. Union 33-34.

BRÖNMARK C., 1985: Freshwater snail diversity: effects of pond area, habitat heterogenity and isolation. Dissertation, Universität Lund, Schweden.

BURLA H., 1971: Gerichtete Ortsveränderungen bei Muscheln der Gattung *Anodonta* im Zürichsee. Vierteljahresschr. Naturforsch. Ges. Zürich 116: 181-194.

COSTIL K. & B. CLEMENT, 1996: Relationship between freshwater gastropods and plant communities reflecting various trophic levels. Hydrobiol. 321: 7-16.

CZERNIN-CHUDENITZ C., 1980: Zur Limnologie der Vorlandseen - Ergänzende Beobachtungen seit 1958 durch den Hydrologischen Dienst beim Amt der Salzburger Landesregierung. In: Projekt „Vorlandseen" (Hrsg.: AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG). Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg 1: 105.

CZERNIN-CHUDENITZ C, 1986: Die Entwicklung des Phytoplanktons. In: Projekt Vorlandseen (Hrsg.: AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG). Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg 2: 385-398.

CZERNIN-CHUDENITZ C. & R. HAIDER, 1989: Trumer Seen. In: Seenreinhaltung in Österreich (Hrsg.: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT). pp. 105-115. Eigenverlag, Wien.

FRANK C. & P.L. REISCHÜTZ, 1994: Rote Liste gefährdeter Weichtiere Österreichs (Mollusca: Gastropoda und Bivalvia). In: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs (Hrsg. GEPP J.). Band 2, pp. 283-316. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Graz.

FRIESE G., 1986: Vegetationskundliche Untersuchungen in den Einzugsgebieten der Salzburger Alpenvorlandseen. In: Projekt Vorlandseen (Hrsg.: AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG). Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg 2: 227-264.

FULLER S.L.H., 1974: Clams and mussels (Mollusca: Bivalvia) In: Pollution ecology of freshwater invertebrates (eds.: HART E.W.J. & S.L.H. FULLER). pp. 215-273. Academic Press, New York.

JÄGER P., 1986: Die Limnologie der Vorlandseen. In: Amt der Salzburger Landesregierung: Projekt Vorlandseen – Wallersee, Obertrumer See, Mattsee, Grabensee. Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg. 343–384.

JAGSCH A., 1975: Zustand des Wallersees und der Trumer Seen 1974. Salzburgs Fischerei 6/1: 2-5

JAGSCH A. & R. HAIDER, 1982: Die Trumer Seen. In: Seenreinhaltung in Österreich (Hrsg.: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT). Eigenverlag, Wien. 179-189.

JEKEL I. & D. ZICK, 2004: Wasserschnecken und Zerkarien im Mattsee. Ber. Nat.-med. Ver. Salzburg 14. 75-94.

KASTNER K., 1905: Beiträge zur Molluskenfauna des Landes Salzburg. Jahresbericht der Staatsrealschule Salzburg, pp. 3-40.

KLEMM W., 1954: Klassen Gastropoda und Bivalva. In: FRANZ, H. (Hrsg): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, Band 1. Wagner, Innsbruck, pp. 210-280.

MAHLER F., 1951: Geschichtlicher Überblick über die Erfassung der Wassermolluskenfauna Salzburgs. Mit. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur Salzburg 2: 47-59.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

MAHRINGER H., 1994 Kleines Mattseebuch: Unser Ort Einst und Jetzt. (Hrsg.: Fremdenverkehrsverband Mattsee mit Unterstützung der Marktgemeinde Mattsee). pp. 104. Laber-Druck, Oberndorf.

MAY R.M., 1980: Theoretische Ökologie. Verlag Chemie, Basel. 283 S.

MICOLETZKY H., 1911: Beiträge zur Kenntnis der Ufer- und Grundfauna einiger Seen Salzburgs sowie des Attersees. Zool. Jahrb. (Systematik) 33: 421-444.

MODELL H., 1965: Die Najaden-Fauna der oberen Donau. Veröff. Zool. Staatssaml. München 9: 159-304.

MOOG O. (Hrsg.), (1995): Fauna aquatica Austriaca. Wasserwirtschaftskataster. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

MÜLLER D. & R.A. PATZNER, 1996: Growth and age structure of the swan mussel *Anodonta cygnea* (L.) at different depth in lake Mattsee (Salzburg, Austria). Hydrobiol. 341: 65-70.

NAGEL K.O., 1987: Untersuchungen an einer Najadenpopulation (Bivalvia: Unionidae) in einem Baggersee bei Kassel (Nordhessen). Philippia 5: 383-395.

ODUM E.P. & J. REICHHOLF, 1980: Ökologie. 4. Auflage. BLV Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich. 208 S.

ØKLAND J., 1990: Lakes and snails. Environment and Gastropoda in 1500 Norwegian lakes, ponds and rivers. Universal Book Services, Dr. W. Backhuys, Oegstgeest. 516 S.

PATZNER R.A. & D. MÜLLER, 1996: Gefährdung und Rückgang der Najaden-Muscheln (Unionidae: Bivalvia) in stehenden Gewässern. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) 20: 177-196.

PATZNER R.A. & P. SCHREILECHNER, 1998: Kartierung von Süßwassermollusken im Bundesland Salzburg (Österreich) - In: Ecology and Taxonomy of Freshwater Mollusca (Hrsg.: PATZNER, R.A., GLÖER, P. & G. FALKNER). Heldia 4: 13-16.

PATZNER R.A., B. LOIDL, R. GLECHNER & R. HOFRICHTER, 1993: Abundanz und Tiefenverteilung der Najaden (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) in den Seen des Salzburger Alpenvorlandes (Österreich). Natur und Landschaft 68: 58-62.

PATZNER R.A., D. ZICK, B.M. AUINGER & V. ROTHAUER, 2006: Methoden der Molluskenkartierung in Salzburger Seen. Nachr. bl. erste Vorarlb. malak. Ges. 14: 59-63.

PEER T., 1986: Zur Frage der Nährstoffbelastung im Bereich der Salzburger Vorlandseen aus bodenkundlicher und landwirtschaftlicher Sicht. Projekt Vorlandseen (Hrsg.: AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG). Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg 2: 123-180.

PIP E., 1986: A study of pond colonisation by freshwater molluscs. J. Moll. Stud. 52: 214-224.

REAVELL P.E., 1980: A study of the diets of some British freshwater gastropods. J. Conch. 30: 253-271.

RÖHRS J., I. GERMATSIDIS, D. LINDNER & J. SCHNEIDER, 1986: Sedimentgeologische Untersuchungen an den Trumer Seen und am Wallersee. In: Projekt Vorlandseen (Hrsg.: AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG). Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg 2: 421-457.

SCHABER P., 1996: Limnologischer Zustand der Salzburger Seen im Jahr 1995. Natur Land Salzburg 3/1: 25-27.

SCHACHINGER D. & R.A. PATZNER, 2004: Kartierung von Wassermollusken im Bundesland Salzburg, Österreich - Stand 2003. Malak. Abh. 22: 37-47.

SCHINDLBAUER G., 1986: Das hydrographische Einzugsgebiet der Salzburger Alpenvorlandseen. Geographische Grundlagenerhebungen und Quantifizierung der punktuellen Eutrophierungsquellen. In: Projekt Vorlandseen (Hrsg.: AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG). Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg 2: 181-216.

©Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft, download unter www.zobodat.at

SEEFELDNER E., 1961: Salzburg und seine Landschaften. Verlag Berglandbuch, Salzburg, Stuttgart. 574 S.

STRAYER D.L., D.C. HUNTER, L.C. SMITH & C.K. BORG, 1994: Distribution, abundance and roles of freshwater clams (Bivalvia, Unionidae) in freshwater tidal Hudson River. Freshw. Biol. 31: 239-248.

STREIT B., 1980: Ökologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York. 235 S.

TICHY G., 1986: Geologie des Bereiches um die Salzburger Vorlandseen. In: Projekt Vorlandseen (Hrsg.: AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG). Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg 2: 31.

WILLOMITZER C., 1985: Der Brückenbau im Mattsee. Geschichte des Baudienstes im Land Salzburg (Hrsg.: E. ZWINK). Schriftenreihe des Landespressebüros, Amt der Salzburger Landesregierung, Sonderpublikationen 53: 132-133.

ZICK D., 1998: Die Molluskenfauna im Mattsee (Salzburg, Österreich). Diplomarbeit, Universität Salzburg.

Adresse der Autoren:

Mag. Daniela Zick und Prof. Dr. Robert A. Patzner, Organismische Biologie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstrasse 34, A-5020 Salzburg, Österreich.
e-mail: robert.patzner@sbg.ac.at

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nachrichtenblatt der Ersten Malakologischen Gesellschaft Vorarlbergs

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Patzner Robert A., Zick Daniela

Artikel/Article: Der Mattsee und seine Molluskenfauna. 1-19